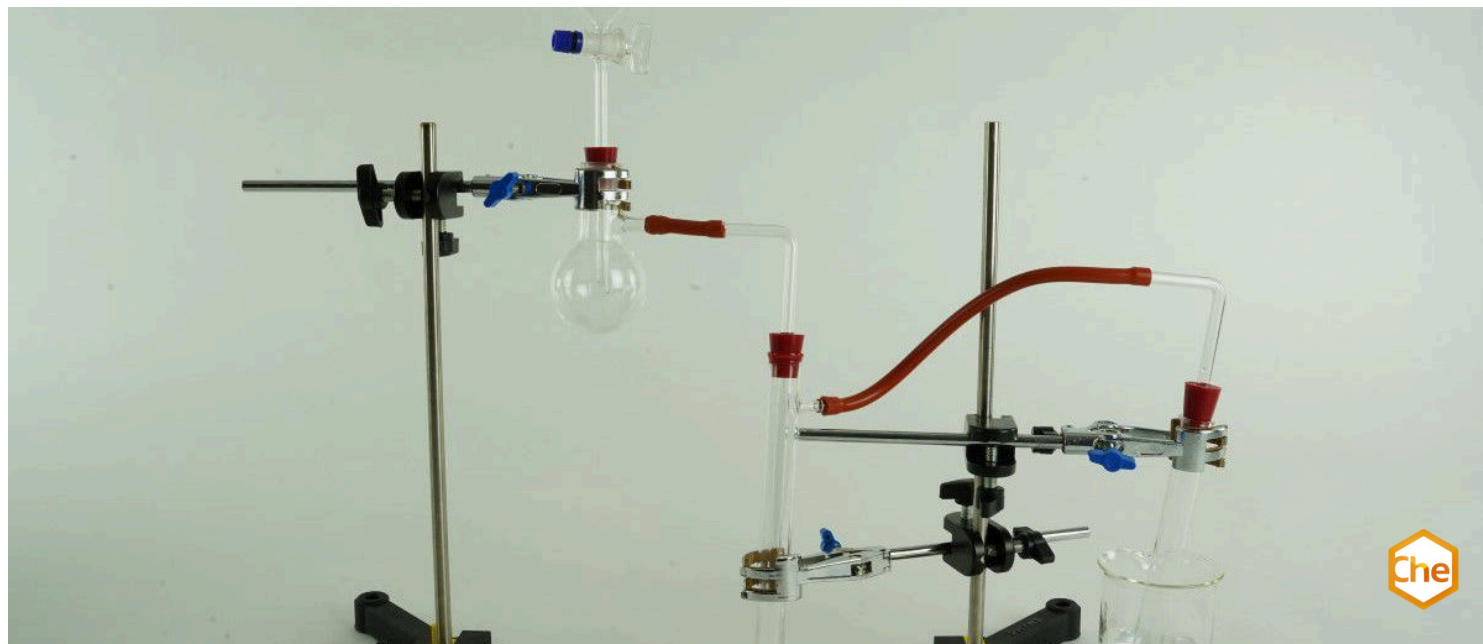


# Крекинг жидкого парафина



Химия

Промышленная химия

Нефтехимия



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

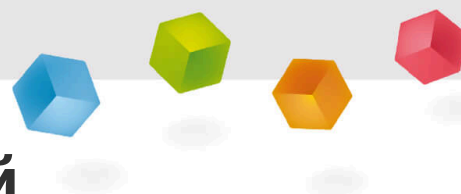
10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/619aa48a588aae000383636b>

PHYWE

# Информация для учителей



## Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Сырая нефть представляет собой смесь более 500 различных органических соединений.

Они включают большое количество длинноцепочечных углеводородов, которые не пользуются таким большим коммерческим спросом, как короткоцепочечные углеводороды.

По этой причине в промышленности часто используется крекинг нефти, процесс, в котором длинноцепочечные алканы расщепляются на короткоцепочечные алканы.

## Дополнительная информация для учителей (1/5)

PHYWE

### Предварительные знания



Учащиеся уже должны иметь базовые знания о насыщенных и ненасыщенных углеводородах и составе нефти.

Кроме того, учащиеся должны быть знакомы с основами работы с химическими веществами и уметь работать с бутановой горелкой или горелкой Бунзена.

### Принцип



Парафиновое масло расщепляется под воздействием тепла с помощью катализатора на короткоцепочечные, преимущественно газообразные углеводороды. Доля ненасыщенных соединений значительно возрастает, что впоследствии может быть обнаружено реактивом Байера.

## Дополнительная информация для учителей (2/5)

PHYWE

### Цель



Учащиеся должны узнать, что в результате каталитического крекинга алканы с более высокой температурой кипения можно разложить на углеводороды с более низкой температурой. Продуктами этого процесса являются алкены и алканы.

### Задачи



Из жидкого парафина можно получить углеводороды с низкой температурой кипения.

## Дополнительная информация для учителей (3/5)

PHYWE

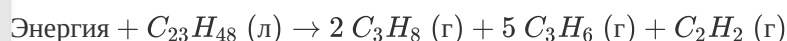
### Примечание по подготовке

Приготовьте щелочной раствор перманганата калия. Для этого добавьте несколько мелких кристаллов перманганата калия в 50 мл воды, а затем ложку карбоната натрия.

Ненасыщенные углеводороды также могут быть обнаружены с помощью бромной воды. Из-за своих канцерогенных свойств реактив Байера рекомендуется использовать для ученических экспериментов.

### Замечание по теории

В этом эксперименте длинноцепочечные углеводороды парафинового масла расщепляются на короткоцепочечные алкены и ненасыщенные углеводороды. Например:



## Дополнительная информация для учителей (4/5)

PHYWE

### Заметки о результатах эксперимента

Убедитесь, что бисерный катализатор достаточно нагрет. Парафиновое масло можно добавлять только по каплям, иначе колба может подскочить из-за возникающей разницы температур. При использовании других катализаторов, например, стальной ваты или активированного угля, необходимо нагревать гораздо сильнее.

К выходному отверстию второй пробирки с насадкой нельзя подносить горелку, так как именно отсюда могут выходить горючие газы!

## Дополнительная информация для учителей (5/5)

PHYWE

### Методические замечания

Экспериментально довольно сложный эксперимент использует в методах обнаружения эксперимент "Представление этена", который, возможно, должен предшествовать этому эксперименту.

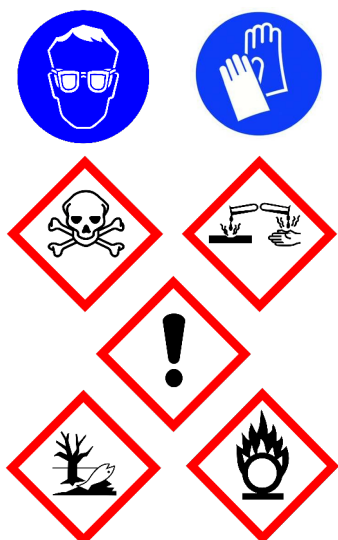
Горелки Бунзена по-прежнему можно использовать для этого эксперимента вместо бутановых горелок.

### Утилизация

Поместите содержимое всех контейнеров в контейнер для сбора горючих органических веществ.

## Инструкции по технике безопасности

PHYWE



Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

Правила работы с опасными веществами приведены в соответствующих паспортах безопасности!

### Внимание опасность!

- Парафиновое масло легко воспламеняется. При заполнении погасите все источники открытого огня!
- Раствор перманганата калия агрессивен. Избегайте контакта с кожей! Немедленно смойте брызги большим количеством воды! Используйте защитные перчатки и надевайте защитные очки!
- Смажьте глицерином соединения резина-стекло!

PHYWE

# Информация для учеников

## Мотивация

PHYWE



Газовый насос

Потребность промышленности в короткоцепочечных алканах значительно превышает потребность в длинноцепочечных алканах. В основном это связано с тем, что короткоцепочечные алканы необходимы для ряда основных видов топлива, таких как бензин и дизельное топливо, в то время как длинноцепочечные углеводороды используются почти исключительно в качестве мазута.

По этой причине длинноцепочечные алканы часто расщепляются на короткоцепочечные. Этот так называемый "кренинг" более подробно рассматривается в данном эксперименте. Процесс поддерживается катализатором (оксиды Al/Si).

## Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

Как можно "очистить" высококипящие нефтяные фракции?

Сделайте низкокипящие углеводороды из парафинового масла.

## Оборудование

Позиция	Материал	No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Стержень штатива, нержавеющая сталь, 370 мм, d = 10 мм	02059-00	3
3	Двойная муфта	02043-00	3
4	Ложка, спец. сталь	33398-00	1
5	Колба, круглодонная, 100мл, SB19	34885-00	1
6	Мензурка, низкая, 250 мл	46054-00	1
7	Стеклянные трубки, прямоугольные, 230x55, 10 шт.	36701-59	1
8	Делительная воронка, 50 мл, капельного типа, NS19	36912-00	1
9	Пробирка, 180x18 мм, лабораторное стекло, 100 шт.	37658-10	1
10	Пробирка d=20 мм, l=180 мм, с боковым рукавом, SB19	36330-00	2
11	Щетка для пробирок с шерст. наконечником, d=20 мм	38762-00	1
12	Универсальный зажим	37715-01	3
13	Резиновая пробка, d=22/17мм, с 1 отверстием, 7 мм	39255-01	3
14	Резиновые трубки, внутренний d=6 мм	39282-00	1
15	Защитные очки, прозрачные	39316-00	1
16	Резиновые перчатки, размер 8	39323-00	1
17	Perlkatalysator, 250 g	CHE-881317634	1
18	Глицерин, 99%, 250 мл	30084-25	1
19	Перманганат калия, 250 г	30108-25	1
20	Карбонат натрия, ангид., 1000 г	30154-70	1
21	Жидкий парафин, 1000 мл	30180-70	1
22	Газовая горелка с картриджем, 220г	32180-00	1
23	Вода, дистиллирован., 5 л	31246-81	1



## Подготовка (1/6)

PHYWE

1. Соберите штатив, как показано на рис. 1-3.



Рисунок 1



Рисунок 2



Рисунок 3

## Подготовка (2/6)

PHYWE

2. Зажмите круглодонную колбу на левом штативном стержне штатива (рис. 4).

3. Вкрутите две прямоугольные стеклянные трубки в отверстия резиновых пробок (рис. 5).



Рисунок 4

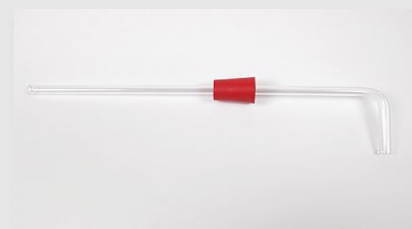


Рисунок 5

## Подготовка (3/6)

PHYWE

4. Осторожно поверните носик делительной воронки до упора в отверстие резиновой пробки SV 19 (**Внимание:** Всегда смазывайте резиновую пробку глицерином) так, чтобы носик выступал через резиновую пробку примерно на 5 см (рис. 6).



Рисунок 6

## Подготовка (4/6)

PHYWE

5. Заполните круглодонную колбу бисерным катализатором, пока дно не будет хорошо покрыто (рис. 7).

6. Закройте пробирку с насадкой резиновой пробкой с прямоугольной стеклянной трубкой (рис. 8).

7. Соедините горлышко круглодонной колбы с коротким концом прямоугольной стеклянной трубки с помощью куска резиновой трубки и вставьте длинный конец стеклянной трубки в пробирку.

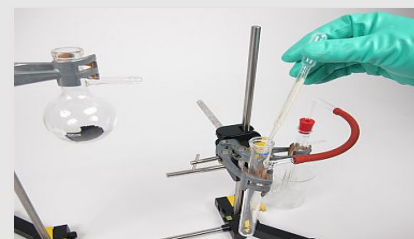


Рисунок 7



Рисунок 8

## Подготовка (5/6)

PHYWE



Рисунок 9

**8.** Закройте круглодонную колбу резиновой пробкой на делительной воронке и заполните делительную воронку примерно 5 мл парафинового масла при закрытом кране (рис. 9 и 10).



Рисунок 10

## Подготовка (6/6)

PHYWE

**9.** Соедините насадку первой пробирки к прямоугольной стеклянной трубке второй пробирки с насадкой с помощью куска резиновой трубки.

**10.** Поместите вторую пробирку с насадкой в мензурку и наполните ее льдом (рис. 11).

**11.** Прикрепите пробирку с насадкой ко второму штативному стержню штатива (рис. 12).



Рисунок 11



Рисунок 12

## Выполнение работы (1/2)

PHYWE



Рисунок 13

1. Нагрейте бисерный катализатор.
2. Медленно откройте кран делительной воронки так, чтобы вытекло всего несколько капель парафинового масла.
3. Затем дайте парафиновому маслу стечь капля за каплей в течение нескольких минут (рис. 13).

## Выполнение работы (2/2)

PHYWE

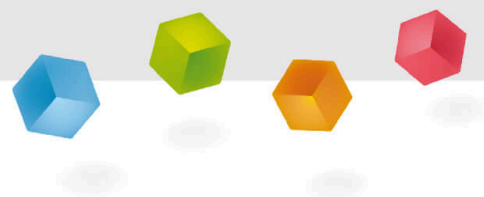


Рисунок 14

4. Закончите эксперимент и дайте установке остыть.
5. Отсоедините от установки вторую пробирку с насадкой, снимите резиновую пробку и добавьте к конденсату несколько капель содово-щелочного раствора перманганата калия (рис. 14).

PHYWE

# Протокол



## Задание 1

PHYWE

Запишите свои наблюдения.

## Задание 2

PHYWE

Топливо

Бензин

Мазут  
(тяжелый)

Дизель

Судовое топливо

☒ Проверьте

## Задание 2

PHYWE

Топливо

Бензин

Мазут  
(тяжелый)

Дизель

Судовое топливо

☒ Проверьте

## Задание 3

PHYWE

### Заполните пробелы в тексте!

Длинноцепочечные [ ] в результате каталитического [ ] можно разделить на более коммерчески ценные короткоцепочечные алканы и [ ]. Этот процесс обычно происходит при очень высоких [ ]. Каталитический крекинг также использует [ ], который расщепляет длинноцепочечные углеводороды на короткоцепочечные алканы и алкены в ходе многих реакций.

температурах

катализатор

крекинга

алкены

углеводороды

☒ Проверьте

## Задание 4

PHYWE

### Заполните пробелы в тексте!

В каталитическом крекинге [ ] используются для проведения множества сложных реакций. Продукты [ ] обычно очень реакционноспособны и либо самопроизвольно разлагаются, либо вступают в дальнейшие реакции с другими промежуточными продуктами. В первую очередь используются соединения [ ], такие как оксиды и силикаты алюминия.

алюминия

катализаторы

промежуточных этапов

☒ Проверьте